

PREGUNTAS TÉCNICAS

DESAFÍO 1: Detección y gestión de conductas riesgosas mediante monitoreo inteligente - Planta Vallenar

1. ¿Cuál es el alcance del piloto?

El pilotaje se realizará en Planta Vallenar, donde se concentra aproximadamente el 50% de los accidentes de ENAMI, y específicamente en la línea de electroobtención. Hoy la lectura de las conductas se hace de manera manual, a través de la línea de supervisión y de herramientas como la observación conductual, cuyos indicadores se registran en una plataforma. De los cerca de 500 reportes levantados solo en Planta Vallenar, apenas el 3% corresponde a acciones, es decir, a actos inseguros que comete la persona. Al mismo tiempo, prácticamente el 100% de los accidentes se origina en una acción temeraria o en un desvío del procedimiento, o bien sus consecuencias se ven agravadas porque el trabajador no utilizó el EPP o se expuso de mala manera.

2. ¿Cuál es la dotación del área por turno para realizar estos monitoreos?

La dotación donde se hará el pilotaje es de máximo 10 personas. Trabajan en turnos, pero no debiesen haber más de 10 personas concentradas en el lugar.

3. ¿Qué tipo de alertas y acciones se espera generar ante el incumplimiento de un estándar?

Se espera que el sistema alerte cuando una persona esté propensa a sufrir un accidente según su actuar o la tendencia que está generando, o bien, si se detecta directamente una exposición; por ejemplo, puede ocurrir que un trabajador se exponga bajo una carga suspendida o manipule un equipo en movimiento sin el bloqueo necesario.

Respecto del formato, puede ser una alerta sonora, una chicharra, una baliza o luz, o un mensaje al celular. Lo relevante es que vaya dirigida al supervisor y permita acudir de manera pronta al lugar donde se encuentre el trabajador, para resguardarlo. Se aclara que lo que se plantea hoy no es necesariamente una solución concluyente, puesto que no se cuenta con esa tecnología. El Oferente puede proponer la mejor alternativa según su propia experiencia, incluso en otras industrias. El fin último es evitar el accidente.

4. ¿Hay disponibilidad de internet en la zona para disparar las alertas?

En la faena hay internet, pero no hay certeza técnica de que entregue el soporte necesario ni de que cubra todo el sector donde se desea que funcione el pilotaje. Desde el programa se

indica que esto debe revisarse caso a caso y que, de no haber cobertura suficiente, se considere un sistema redundante que permita conectarse directamente, sin pasar por la red de ENAMI.

5. ¿Se pueden compartir los últimos informes de análisis de eventos, dado que la gestión de riesgos es un ámbito muy amplio?

Sí, se puede compartir un resumen de los hallazgos más relevantes en esta materia. Dicho resumen se disponibilizará a los Oferentes durante el proceso de postulación.

6. ¿Está considerado un programa de implementación por riesgo o consecuencia?

En esta primera instancia se busca lo descrito en el pilotaje: levantar reportabilidad del actuar de los trabajadores, de manera que se pueda identificar que éste respete los estándares de seguridad, y tener una respuesta inmediata, o en el menor tiempo posible, para que la empresa sea capaz de actuar en consecuencia. Es decir, el propósito central del piloto es que, mediante el monitoreo, se pueda detectar a tiempo una conducta riesgosa. Una segunda etapa, que contemple la implementación de un plan como el que se indica, sería ideal, pero hoy no está considerada.

Desde el programa se recomendó resolver en primera instancia la problemática planteada, aunque la tecnología pueda habilitar otras acciones futuras.

7. Si ya se cuenta con la tecnología requerida, ¿cómo se definen los alcances del pilotaje para ir sumando funcionalidades?

El programa busca favorecer la adopción de tecnología, por lo que si la solución ya está probada en otras industrias o en la misma industria minera, es positivo: permite que ENAMI cuente con una solución probada. El alcance se irá definiendo durante todo el proceso, incluyendo la etapa de formalización. En esta etapa, las propuestas estarán más focalizadas en el tipo de solución que en el alcance fino, que se definirá antes de la firma de los contratos.

8. ¿Existe infraestructura de cámaras en la Planta Vallenar? De ser así, se pueden utilizar en el piloto?

Sí. Actualmente hay cámaras instaladas en diferentes áreas de la Planta Vallenar y es posible conectarse a ellas y a sus grabaciones a través de la red corporativa de ENAMI. Para el piloto, se espera cubrir 4 cámaras o puntos de monitoreo, con un mínimo de 3. El servicio de CCTV está a cargo de una empresa externa, responsable de la mantención e instalación de las

cámaras y de los NVR existentes en planta, mientras que el soporte TI corporativo administra las plataformas de monitoreo.

9. ¿ENAMI dispone de capacidad de cómputo con GPU para procesar las cámaras o debe proveerla el postulante?

En Planta Vallenar existen equipos computacionales con tarjeta gráfica dedicada. Sin embargo, la gran cantidad de cámaras existentes en planta mantiene hoy esos equipos al límite de su capacidad, lo que debe considerarse al dimensionar la solución.

10. ¿Qué elementos de protección personal son obligatorios en el área del piloto?

Para el personal de la empresa contratista: slack antiácido, zapatos con metatarso, zapatos antiácido, guantes desechables de nitrilo, guantes anticorte con y sin protección química, chaleco reflectante, casco de seguridad, protector auditivo, protector respiratorio con filtro para gases ácidos, lentes de seguridad herméticos, buzo de papel, bota, careta facial y coleteo de cuero.

Para el personal de ENAMI: slack antiácido, zapatos antiácido, guantes desechables de nitrilo, guantes antigolpe, guantes de hilo y de PVC, chaleco reflectante, casco de seguridad, protector auditivo, protector respiratorio con filtro para gases ácidos, lentes de seguridad herméticos, buzo de papel, bota y full face.

11. ¿Cuándo se considera que una situación de riesgo quedó resuelta y qué evidencia se exige para cerrarla?

Queda resuelta cuando se ejecuta el análisis y la aprobación de la investigación del incidente desarrollada en la plataforma Antirion, la cual compromete soluciones de control a instaurar, además de ejecutar el análisis de eficacia correspondiente.

12. ¿Se realizará una visita técnica a Planta Vallenar o una sesión de preguntas con la contraparte técnica de ENAMI?

Sí, es factible considerar una visita técnica, que además puede contemplar una ronda de preguntas y respuestas durante el proceso de fortalecimiento de propuestas.

13. ¿En qué área o línea de proceso se hará el piloto, cuándo se define y qué labores críticas se realizan allí?

El piloto será realizado en el área de electrowinning (EW), donde se realiza la cosecha de cátodos (EECC) y la operación de EW (ENAMI) propiamente tal. Se deben considerar las siguientes labores críticas: despegue de cátodos, izaje de racks, lavado con agua a alta temperatura, lavado de contactos, traslado de cátodos con grúa horquilla, desborde de equipos y presencia de soluciones ácidas.

14. ¿En qué turnos y horarios opera el área del piloto, y cómo es su iluminación de noche?

La cosecha de cátodos es realizada por la empresa contratista Marsal, la cual opera de lunes a jueves de 5:30 a 15:30 horas, y viernes de 5:30 a 11:30 horas. No aplican trabajos de noche. La

operación de EW la realiza personal de ENAMI a través de un sistema de turnos 4x4: el turno A se extiende de 5:30 a 17:30 horas, mientras que el turno C opera de 17:30 a 5:30 horas. La iluminación es por medio de luces internas en EW.

15. ¿Qué conductas riesgosas espera ENAMI detectar y con qué prioridad?

No realizar revisión previa de los equipos, que se efectúen actividades sin la protección personal adecuada, y se lleve a cabo una segregación de área no realizada. Es prioridad el cuidado de las manos y la revisión de mangueras, la exposición a carga suspendida, así como el evitar posibles atropellos y la circulación o tránsito por vías inseguras.

16. ¿Cuenta ENAMI con una plataforma para registrar y gestionar los incidentes y conductas inseguras? ¿Está disponible su registro histórico?

Sí, se usa en la actualidad la plataforma llamada Antirion.

17. ¿Quién debe recibir las alertas, por qué canal y en qué tiempo se espera que sean atendidas?

Las debe recibir la jefatura directa, el jefe de área y turno, el jefe de operaciones, el área de prevención de riesgos y el superintendente. En esta etapa, aún no se ha definido un canal, pero en lo concerniente al tiempo, la alerta debe ser ipso-facto o en el lapso más breve que sea posible, a fin de controlar la situación antes de que se materialice en un incidente.

PREGUNTAS TÉCNICAS - DESAFÍO 2: Digitalización y trazabilidad de solicitudes de fomento de productores mineros en Planta Osvaldo Martínez Carvajal - El Salado

18. ¿Cuál es el alcance del piloto?

El piloto se implementa en la planta El Salado, donde ENAMI tiene una oficina minera de la Gerencia de Fomento. Se acotó a ese lugar por temas de conectividad, por las distancias importantes entre algunas faenas y el plantel, y porque existe un universo de productores mineros que podría calzar con la iniciativa. Como referencia, en la Región de Atacama se gestionaron 521 padrones en el año y 106 de ellos fueron en El Salado.

El alcance son cuatro solicitudes (se adjunta en “Anexos” los formularios actuales): a) arriendo de propiedades mineras, b) empadronamiento, c) anticipos de pago del mineral y c) certificados de venta. Las dos últimas son solicitudes comerciales. La solución debe llegar hasta el levantamiento del requerimiento, es decir, la solicitud; las tramitaciones posteriores de cada proceso quedan fuera del piloto.

La solicitud debe poder hacerse en línea, mediante una aplicación o una página web, incorporando idealmente Clave Única para identificar al productor o a su representante legal. De las cuatro solicitudes, únicamente el empadronamiento requiere adjuntar documentos; el resto son formularios que se completan.

19. ¿Existe hoy en ENAMI algún proyecto de digitalización de estos trámites, que considere, por ejemplo, firma electrónica corporativa en curso o por entrar en operación en 2026 o 2027?

ENAMI no tiene firma electrónica corporativa. Sin embargo, existe un convenio vigente con la Secretaría General de Gobierno para el uso de Clave Única, que debiera vincularse como parte de la solución; de hecho, ya existen trámites de postulación a fondos mediante ese sistema. El convenio debe activarse para la solución específica y eso es parte del desarrollo del piloto.

20. ¿Qué sistemas soportan hoy los cuatro trámites y qué mecanismo de acceso tendría el Oferente?

El empadronamiento se soporta en SIG+, las liquidaciones en Liqmin 2 y los contratos en Softpromin LT. Sin embargo, la solución no se vincula con ningún sistema interno de ENAMI:

sólo debe dar avisos por correo electrónico de las solicitudes ingresadas y permitir la reportabilidad y trazabilidad de los procesos.

21. ¿Los sistemas internos están apificados, para automatizar la incorporación de las solicitudes?

Podría ser, pero los sistemas internos de ENAMI no se van a vincular con esta solución. El formulario no tiene que estar vinculado a SIG+ ni a Liqmin: la solicitud es independiente y ENAMI internamente la carga en sus sistemas.

22. ¿Existe posibilidad de integración vía sistemas hacia los procesos internos, incluidos sistemas legados?

No es necesario por el alcance del piloto; en esta etapa no se contempla. El alcance es verificar si esta solución genera una descongestión en la etapa inicial y, progresivamente, se irá

ampliando aguas abajo con el resto de los sistemas, ya que cada tramitación tiene su complejidad y se integra de manera independiente.

23. ¿El alcance es solo capturar las solicitudes o también resolverlas?

El alcance llega hasta el levantamiento del requerimiento. No obstante, se espera que el sistema reporte cuando la solicitud es respondida por el jefe de proceso, de modo de tener la trazabilidad completa y saber cuánto se demora ENAMI en tomar e ingresar esa solicitud.

24. ¿Podrán entregarse al equipo seleccionado los procedimientos y formularios de los cuatro trámites?

Los formularios de los cuatro trámites son sencillos y se compartirán junto con estas respuestas, como documento adjunto. La idea es que queden cargados en la solución para que el productor minero complete los datos que allí se solicitan.

25. ¿ENAMI tiene preferencia por algún ecosistema tecnológico?

La plataforma institucional que utiliza ENAMI actualmente es Microsoft 365, por lo que es la de preferencia.

26. Si la solución no se vincula a los sistemas internos, ¿qué validación de TI y ciberseguridad aplica, quién la realiza y cuánto demora?

Toda la solución, en el momento del desarrollo, debe pasar por la validación de la infraestructura de datos y por el área de ciberseguridad de ENAMI, en colaboración con el soporte TI corporativo.

Los plazos dependen exclusivamente de la solución que presente cada Oferente, pero generalmente van de una a dos semanas, incluyendo la revisión interna de ciberseguridad. Puede demorar algo más según la complejidad y el tipo de conexión con los sistemas.

Desde el programa se precisó que esto se revisa con el equipo de ciberseguridad al inicio y se planifica: si el oferente estimó un mes y el equipo requiere dos, se corrige en el plan de trabajo sin inconvenientes.

27. Las bases piden interoperabilidad con los sistemas existentes sin duplicarlos. Si el piloto no se vincula a SIG+, Liqmin 2 ni Softpromin LT, ¿cómo debe entenderse ese requisito?

Queda establecido que no hay que vincular la solución con ningún software interno de ENAMI, al menos durante este piloto.

28. Al ser sistemas desacoplados, ¿qué quedaría por revisar desde ciberseguridad además de la Clave Única?

Lo relevante es la data que sube el productor minero. El formulario en sí no lleva información que represente un problema, pero cuando el minero completa la documentación del

empadronamiento, adjunta cierta documentación, y eso, junto con la validación de la identidad, es lo más delicado.

29. ¿Se requiere que la plataforma de trazabilidad cumpla con la Ley 21.719 de Protección de Datos Personales?

Dependerá del formulario. La solución no trabaja con los datos internos de ENAMI, sólo con la información que se entrega en el formulario y con la que sube el productor. De todas maneras, la Ley de Protección de Datos Personales rige para todas las empresas, independientemente de que se trabaje con ENAMI o no, por lo cual se debe considerar a todo evento el cumplimiento de la ley.

30. ¿Qué canales de notificación al productor contempla la solución?

La solución debe generar notificaciones y alertas automáticas de los cambios de estado, tanto a los productores como a las áreas internas, y habilitar el seguimiento en línea del estado de cada solicitud. Para el piloto, se definió que el aviso de las solicitudes ingresadas llegue por correo electrónico a los jefes de proceso.

31. ¿Qué nivel de firma electrónica se requiere para cada tipo de solicitud?

El desafío contempla incorporar firma electrónica y/o Clave Única para que los productores firmen y validen sus solicitudes de forma remota, sujeto a evaluación de factibilidad técnica y normativa, cumpliendo el marco legal chileno de firma electrónica (Ley 19.799) e integración con Clave Única del Estado cuando aplique. El flujo también contempla la firma de jefatura por cada solicitud. ENAMI no cuenta con firma electrónica corporativa, pero sí con un convenio vigente con la Secretaría General de Gobierno para el uso de Clave Única, que debe activarse para esta solución.

32. ¿Qué estándares de TI y ciberseguridad exige ENAMI a una solución de terceros?

La solución debe cumplir con los estándares de TI y los protocolos de ciberseguridad corporativos, y pasar por la validación de la infraestructura de datos junto a soporte TI y ciberseguridad de ENAMI. Ese proceso toma habitualmente entre una y dos semanas, e incluye la revisión interna que depende de la Gerencia de Auditoría y Riesgo, pudiendo extenderse según la complejidad y el tipo de conexión. La plataforma institucional que utiliza ENAMI es Microsoft 365.

33. ¿Qué exigencias de protección de datos aplican a la solución?

La solución debe contemplar protección de datos y trazabilidad para auditoría, interna y externa, sobre las solicitudes. No trabaja con los datos internos de ENAMI, sino con la información que se entrega en el formulario y la que sube el productor; lo más sensible es la documentación que se adjunta en el empadronamiento junto con la validación de la identidad. La Ley 21.719 de Protección de Datos Personales rige para todas las empresas, por lo

que su cumplimiento debe considerarse.

34. ¿Qué proporción de solicitudes se observa o rechaza en la primera revisión?

El piloto contempla como indicador de seguimiento la tasa de solicitudes reprocesadas, es decir, las rechazadas o reprocesadas por documentación incompleta sobre el total de solicitudes. Entre las causas identificadas está la discrepancia entre el trámite de persona natural y el de empresa, con documentación anexa distinta, que provoca demoras adicionales.

35. ¿Alguno de los cuatro trámites contempla una inspección en faena?

El alcance del piloto llega hasta el levantamiento y la gestión en línea de las cuatro solicitudes, por lo que las actividades de terreno asociadas a la tramitación posterior quedan fuera del piloto.

36. ¿Cuál es el recorrido de las solicitudes de arriendo, anticipos y certificados de venta?

Hoy las cuatro solicitudes se gestionan de forma presencial y en papel, con formularios estandarizados y archivos en papel o PDF. El flujo contempla la aprobación y firma de jefatura por cada solicitud, con carga de documentación anexa que se diferencia entre persona natural y empresa. Además, el proceso de venta a ENAMI implica tres revisiones antes de concretar la compra al productor.

37. ¿Qué se entiende por "anticipos" en el alcance del piloto?

Un anticipo es el adelanto de recursos que el productor minero gestiona con ENAMI a cuenta de futuras entregas o ventas de mineral. Junto con los certificados de venta, corresponde a una de las dos solicitudes comerciales incluidas en el alcance, y es la de mayor volumen en la oficina: unas 70 de las 110 solicitudes anuales estimadas para El Salado.

38. ¿Qué es el certificado de venta?

Es el documento que respalda las ventas de mineral del productor a ENAMI y habilita la gestión de los pagos correspondientes. Es la solicitud de menor volumen dentro del alcance: unas 10 al año en la oficina de El Salado.

39. ¿Cuál es el volumen de solicitudes que gestiona la oficina?

La Gerencia de Fomento y Minería de ENAMI gestionó 521 padrones de productores mineros en la Región de Atacama durante 2025, distribuidos en sus tres oficinas: El Salado 106, Copiapó 244 y Vallenar 171. Para la oficina de El Salado, donde se acota el piloto, se estima un volumen

anual aproximado de 110 solicitudes: 30 de arriendo, 70 de anticipos y 10 de certificados de venta.

40. ¿Quién será la contraparte de ENAMI durante el piloto?

El desafío cuenta con roles definidos por ENAMI. El sponsor del desafío, que define y aprueba el desafío y asegura el presupuesto y los recursos, corresponde a la Subgerencia de Exploración y Abastecimiento. El champion operacional, dueño del proceso y principal contacto para definir los parámetros del desafío, es el Analista de Contratos de la Gerencia de Fomento y Minería. La coordinación de Desafíos de Innovación, que articula al mandante, al proveedor y al equipo de Tantay, y gestiona la evaluación de riesgos junto a HSEC, está a cargo de la Ingeniera de Nuevos Negocios e Innovación. El habilitador tecnológico, que gestiona permisos de conectividad, accesos a sistemas y el cumplimiento de los estándares de TI y ciberseguridad, es la Jefatura de Arquitectura TI. Las contrapartes técnicas, responsables de la ejecución y supervisión de las adecuaciones tecnológicas, son Prevención y Gestión de Riesgos, y el área de tecnologías e informática.

41. ¿Qué se sabe del flujo actual de los trámites y de las tres revisiones del proceso de venta?

Actualmente los formularios están estandarizados, pero en papel, y los archivos se manejan en papel o PDF. El flujo de cada solicitud contempla la aprobación y firma de jefatura, con carga de documentación anexa que se diferencia entre persona natural y empresa; esa documentación distinta es hoy una de las causas de demoras adicionales. El proceso de venta a ENAMI implica tres revisiones antes de concretar la compra al minero. El empadronamiento, además, presenta actualizaciones muy poco frecuentes, lo que motiva su modernización.

42. ¿Con qué indicadores se evaluará el desempeño del piloto?

Para medir el éxito del piloto se consideran cinco indicadores asociados a sus objetivos: porcentaje de solicitudes gestionadas digitalmente; reducción del tiempo promedio de tramitación por solicitud, respecto de la línea base presencial; reducción del número de visitas o desplazamientos presenciales de los productores; trazabilidad de solicitudes, medida como el porcentaje de solicitudes con seguimiento de estado completo sobre el total de solicitudes digitalizadas; y cumplimiento del piloto, medido como el porcentaje de hitos completados dentro del plazo definido.

43. ¿Hay problemas de señal o conectividad para ejecutar el piloto?

El productor realizará el trámite desde su lugar y ENAMI recibirá el aviso por correo, por lo que no se requiere una conectividad especial, salvo que el piloto considere una oficina de asistencia para apoyar a personas de mayor edad a completar el formulario localmente. Las oficinas mineras cuentan con internet.

44. ¿Hay consideraciones de usabilidad para los usuarios finales?

El segmento de productores mineros tiene un rango etario bastante alto, por lo que hay que considerar una lógica de interfaz de usuario adecuada para ese segmento: tipo y tamaño de

letra, accesibilidad de colores y las normas o buenas prácticas relacionadas con el acceso universal, de manera que la solución sea efectivamente visible y adoptada.

PREGUNTAS TÉCNICAS - DESAFÍO 3: Sistema inteligente para medición de granulometría en tiempo real en molinos de Planta Manuel Antonio Matta

45. ¿Cuál es el alcance del piloto y cuál es la problemática?

El piloto se desarrolla en la planta Manuel Antonio Matta, en Copiapó. Hoy solo el molino 1 cuenta con un instrumento PSI que mide la granulometría en línea; en el resto de los molinos de la planta la medición es manual: una persona toma la muestra, la lleva al laboratorio y la analiza, lo que tarda aproximadamente 20 minutos.

La planta trabaja con granulometrías de 60 a 65% bajo malla 200 en las campañas de mineral sulfurado, y de 70 a 75% en escoria. Sin datos oportunos, cuesta hacer ajustes en tiempo real al proceso de molienda y al posterior proceso de flotación, lo que afecta la recuperación de cobre.

Inicialmente se pensó realizarlo en el molino 1, donde el equipo existente permitiría comparar resultados, con la idea de probarlo también en el resto de los molinos. La medición se plantea a la salida del proceso de molienda o, eventualmente, en la etapa de flotación. Los beneficios esperados son mayor información, para la toma de decisiones basada en datos, menores tiempos respecto de la medición manual, mejor recuperación y calidad de concentrados, mejor rendimiento energético al evitar la sub o sobremolienda, y mayor seguridad al reducir el muestreo manual.

46. ¿Se podrán instalar estructuras para montar cámaras durante el piloto? ¿Ya existen estructuras?

En el molino 1 existe la estructura del instrumento PSI, que mide la descarga de la molienda, específicamente del overflow de los ciclones que va hacia la flotación. Los otros molinos no tienen una estructura diseñada para instalar cámaras, pero se podría evaluar en terreno según

la disposición que proponga cada postulante: hay distintos puntos donde se podría medir, como directamente en el molino o en el acondicionador que va hacia la flotación.

Respecto de quién ejecuta la instalación, ENAMI cuenta con equipos para esto. En otros pilotajes se ha resuelto mediante contratos con terceros o con el área de mantenimiento. El foco del proyecto está en la instrumentación más que en la construcción de estructuras.

La recomendación es incorporar la actividad de instalación en el plan de trabajo, detallando la envergadura de la estructura requerida, y dejar pendiente por confirmar quién la ejecuta.

47. ¿ENAMI también podría hacerse cargo de la conexión eléctrica del equipamiento?

La recomendación es incorporar la actividad de instalación eléctrica en el plan de trabajo, detallando la envergadura de los trabajos, y dejar pendiente por confirmar quién la ejecuta.

48. ¿Es posible realizar una visita a la faena para relevar las condiciones de instalación?

Sí, se puede considerar, para ver en detalle dónde se va a instalar y en qué condiciones se debe instalar; por ejemplo, a qué altura, a qué distancia o alejado de fuentes de vibración, según lo aprendido en pilotos anteriores.

49. ¿Cómo funciona la toma de muestra en el molino 1 y cuáles son sus interferencias?

El PSI del molino 1 es un instrumento que hace la toma de muestra. La interferencia principal es el posible embancamiento del cortador de muestra. Además, al ser una instrumentación más antigua, no tiene el nivel de respuesta esperable ante una falla y su mantenimiento ha quedado más obsoleto. En los otros molinos la toma es manual, lo que genera un sesgo importante en tiempos y en la representatividad de la muestra.

50. ¿El instrumento PSI es un sensor? ¿Cómo funciona?

Sí, es una especie de sensor: a medida que va pasando la muestra tomada, analiza la granulometría que tiene la pulpa.

51. ¿Cuál es el rango en micras para la granulometría?

Se utiliza como medida la malla 200, cercana a 70 micrones. En las campañas de sulfuros se trabaja con 60 a 65% bajo esa malla y en escoria con 70 a 75%. El rango de medición debería estar por debajo de las 75 micras, llegando incluso entre las 40 y las 100 ó 120 micras, para tener el rango completo y poder analizar si se está sobremoliendo o moliendo menos de lo que corresponde.

52. ¿Se dispone de conectividad en el sitio para procesar imágenes en un servidor remoto o local?

Sí hay conectividad en el sitio, aunque habría que evaluar con TI cómo está la conectividad del sector hacia los sistemas automáticos o hacia las pantallas cercanas. El instrumento PSI del

molino 1 cuenta con conexión directa cableada, por puerto LAN, hacia la sala de control y hacia algunos computadores de monitoreo.

53. Si se busca medir en línea y ganar 20 minutos, ¿esos 20 minutos son suficientes para lograr las optimizaciones?

El beneficio va más allá de los 20 minutos. Con la medición en línea se elimina el sesgo de la medición manual y se actualiza la instrumentación actual del molino 1, mejorando principalmente la confiabilidad de los datos. Además, se busca una tecnología que se pueda implementar en los demás molinos, que hoy solo tienen medición manual con envío a laboratorio y tiempos mucho más largos, y por los que pasa un gran porcentaje de la productividad.

54. ¿Se espera capacitación como parte del piloto?

Sí. Junto con el intercambio y la retroalimentación entre el oferente y el área usuaria, se espera la capacitación sobre cómo leer e interactuar con la medición, de modo que ENAMI pueda transmitirlo internamente y dejar un estándar para las personas que se incorporen después.

ANEXOS

Formularios utilizados en la actualidad por ENAMI y que sirven de referencia para el desafío N°2 - Digitalización y Trazabilidad de Solicitudes de Fomento de Productores Mineros en Planta Osvaldo Martínez Carvajal - El Salado.

- a) Arriendo de propiedades mineras,
- b) Empadronamiento,
- c) Anticipos de pago del mineral
- c) Certificados de venta.